
KARAKTERISTIK MIE KERING JAGUNG MODIFIKASI SECARA *HEAT MOU*ISTURE TREATMENT DAN RETROGRADASI

Lamria Mangunsong¹⁾, Desdy Hendra Gunawan²⁾

¹⁾²⁾ Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan, Politeknik Negeri Pontianak

¹⁾email: lamriasanopti@yahoo.com

²⁾email: desdy24@yahoo.co.id

Abstract

This research aims to improve the characteristics of dry corn noodles by modifying corn flour using Heat Moisture Treatment and Retrogradation for the food needs of people who really like noodles in almost all communities. This research method with variations in setting the initial water content of corn flour is 18%, 21%, 24% and 27% and retrograde time is 24 hours and 48 hours and control (natural corn flour without modification). then the modified flour was applied to the dry noodles as a basic ingredient. Modified dry corn noodles were analyzed includes physical analysis (tensile strength, elongation and hardness) and sensory analysis (scoring method for aroma, texture, color and hedonic test. Modification of corn flour with HMT water content variation and duration of Retrogradation shows results that the higher water content HMT with 24 hours retrogradation shows that the water content of 24 and 27% with 24 hours retrogradation results in values of 1.92 - 2.04, which means dry noodles are preferred, elongation (121,062 and 123,303%), Tensile Strength (1,189 and 1,168 N/mm²), expandability (46,950 and 47,181 g/g), hardness (2,997 and 2,981 g/Cm²) Solubility (15,232 and 15,241%).

Keywords: corn, Retrogradasi, tensile strength, elongation and sensory analysis

1. PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays*) sebagai tanaman sereal sumber karbohidrat dan protein yang berpotensi untuk dikembangkan dan diolah menjadi produk pangan yang bernilai ekonomis dan disukai masyarakat. Jenis produk olahan jagung yang memiliki potensi untuk dikembangkan adalah mie jagung (mie kering, mie instan dan mie basah). Pemilihan jagung sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan mie sejalan dengan program pemerintah dalam upaya Penganekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumber daya lokal (Suryana, A, 2010). Dengan diterimanya mi jagung oleh masyarakat akan dapat meningkatkan nilai ekonomi dan nilai sosial jagung dimasyarakat, selain itu juga dapat mendukung mewujudkan program pemerintah dalam ketahanan pangan

Proses pengolahan mie jagung berbeda dengan mie terigu, karena jagung tidak mengandung gluten seperti pada tepung terigu. Hal Ini menjadi suatu kelemahan pada tepung

jagung untuk dibuat mie jagung. Komposisi jagung sebagai penghasil karbohidrat mengandung amilosa sebesar 25-30%, amilopektin 70%, (Suarni, dkk. 2008). Oleh karena itu proses pembuatan mi jagung harus melalui proses modifikasi dan prigelatinisasi. Formula pembuatan mie jagung sudah banyak dilakukan penelitian seperti Juniawati. 2003; Budiayah. 2004; Fadlillah, 2005; Rianto, 2006; Merdiyanti, 2008; akan tetapi masih memiliki beberapa kelemahan yaitu masih menghasilkan cooking loss yang tinggi, untaian mi mudah patah dan lengket pada bagian permukaan. Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan cara untuk memperbaiki karakteristik fisik dan sensori mi jagung. Cara yang dapat dilakukan adalah dengan mengubah karakteristik fisik dari tepung jagung yang merupakan bahan baku dari pembuatan mi jagung. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk merubah karakteristik fisik pati dalam tepung jagung dengan melakukan modifikasi secara fisik yaitu HMT

dan *Retrogradasi*. Penerapan penggunaan metode HMT dan *Retrogradasi* dapat menyebabkan semakin banyaknya pembentukan fraksi amilosa sebagai upaya membentuk kekuatan gel dan meningkatkan kestabilan viskositas terhadap panas.

Menurut Zabar *et al.* (2008), beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam melakukan modifikasi HMT dan retrogradasi yaitu kadar air bahan, suhu dan waktu pemanasan dan waktu retrogradasi. Dengan perlakuan modifikasi ini akan menyebabkan struktur kristalin amilosa lebih kuat dalam granula dan akan mengakibatkan menaikkan jumlah ikatan hidrogennya (Gunaratne A, R Hoover. 2002) sehingga dengan kenaikan ikatan ini akan mempertinggi tensile strength dan elongasi yang terjadi, sehingga dengan perlakuan ini dapat meningkatkan pemanfaatan tepung jagung dan kualitas mi jagung.

Pada penelitian ini peneliti mengkaji karakteristik fisik dan sensoris mie jagung dengan modifikasi tepung jagung dengan menggunakan variasi pengaturan kadar air awal HMT dan lamanya waktu Retrogradasi.

2. METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang dipergunakan pada penelitian ini terdiri dari jagung varietas Pioneer 21, aquades Garam, Guar Gam.

Alat utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah hummer mill, ayakan getar 80 mesh, wadah bertutup dari bahan lion star tahan panas, kompor gas, botol semprot, amphia, Loyang, cabinet drier, oven, refreezerator, timbangan, blender, Teksture analyzer, toples serta alat-alat sensoris.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahapan, **tahap pertama** adalah Pembuatan tepung jagung varietas pioneer 21 berdasarkan penelitian Putra (2008) dan analisis tepung jagung alami, **tahap kedua** modifikasi tepung jagung dengan metode kombinasi HMT dan *Retrogradasi* dengan metode Adebowale *et al.* (2005) dan analisis tepung jagung hasil modifikasi yang dihasilkan, sedangkan **tahap ketiga** adalah Pembuatan mie jagung berdasarkan modifikasi dari Putra (2008) dan analisis mie jagung yang dihasilkan.

Tahap Pertama : adalah Proses penepungan jagung berdasarkan Putra (2008). Proses penepungan jagung diawali dengan penggilingan jagung pipil varietas *Pioneer 21* dengan Hammer mill, dari tahap penggilingan tersebut akan terpisah grits, kulit ari, dan lembaga. Hasil penggilingan jagung pipil dicuci dan diendapkan untuk memisahkan bagian yang terapung (lembaga dan kulit ari) dengan bagian yang mengendap (grits). Grits dikering anginkan hingga kadar air $\pm 17\%$. Grits kering digiling dengan menggunakan Hummer Mill, kemudian dimasukan kedalam oven suhu 65°C selama satu jam. Grits halus diayak dengan menggunakan ayakan bertingkat ukuran 80 mesh, sehingga dihasilkan tepung jagung dengan ukuran lolos ayakan 80 mesh. Tepung jagung yang diperoleh disimpan dalam wadah yang tertutup rapat.

Tahap Kedua : modifikasi Tepung jagung dengan metode kombinasi HMT dan *Retrogradasi* dilakukan dengan metode Adebowale *et al.* (2005). Cara modifikasinya sebagai berikut : tepung Jagung alami varietas Pioneer 21 yang telah diketahui kadar airnya disiapkan sebanyak 400 gram. Selanjutnya diatur kadar air awal sebelum HMT sampai mencapai 18%, 21%, 24% dan 27% dengan menyemprotkan aquades. Setelah itu dilakukan pemanasan dengan menggunakan oven pada suhu 110°C dengan lama pemanasan HMT selama 2 jam berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti sebelumnya (Lamria dan Desdy, 2014) yaitu jagung varietas *Pioneer 21* dilakukan HMT 110°C dengan lama pemanasan HMT selama 2 jam menghasilkan kekuatan gel yang lebih kokoh dan kuat. Tepung jagung setelah mengalami proses pemanasan dibiarkan pada suhu kamar selama 1 jam. Selanjutnya Dilakukan *Retrogradasi* dengan melakukan penyimpanan pada suhu dingin 4°C selama 24 dan 48 jam. Setelah proses *retrogradasi*, tepung jagung dilakukan pengeringan dalam cabinet drier pada suhu 50°C selama 1 malam. Tepung jagung HMT kemudian didinginkan pada suhu kamar. Digiling dan diayak Lalu pati dikemas dalam toples yang ditutup rapat.

Tahap Ketiga: Pembuatan Mie kering jagung berdasarkan modifikasi dari Putra (2008) yaitu menggunakan 100% tepung jagung tanpa tepung terigu dengan membuat adonan 1 (70% tepung jagung) dilakukan prigelatinisasi selanjutnya dicampurkan adonan 2 (30% tepung jagung) sampai adonan kalis sehingga mudah

dibentuk lembaran dan untaian mie. Secara jelas proses pembuatan mie jagung pada penelitian ini menggunakan 100% tepung jagung terdiri dari tepung jagung alami (sebagai kontrol) dan tepung jagung hasil modifikasi yaitu sebagai berikut : Proses pembuatan mie jagung dalam bentuk mie kering diawali dengan membuat adonan 1 dengan mencampurkan 70% tepung jagung dengan 50% air (yang mengandung garam 1% dari berat keseluruhan tepung) dan 1% guar gam. Pencampuran dilakukan dengan hand mixer selama 5 menit. Adonan 2 dibuat dengan menimbang tepung jagung sebanyak 30% dari tepung jagung keseluruhan. Adonan 1 dikukus ($T = 90^{\circ}\text{C}$ selama $t = 15$ menit). Adonan 1 dan 2 dicampurkan dengan cara menambahkan adonan 2 sedikit demi sedikit ke dalam adonan 1. Campuran tersebut dibentuk lembaran dan untaian mie. Mie mentah dikukus ($T = 90^{\circ}\text{C}$ selama $t = 20$ menit), kemudian dikeringkan dengan cabinet Drier ($T = 60^{\circ}\text{C}$ selama $t = 70$ menit), dimana dilakukan pembalikan setelah 45 menit pengeringan. Setelah Mie jagung kering disimpan dalam wadah tertutup dan dikemas dengan plastik HDPE. Parameter yang diamati pada mie kering jagung : Analisa fisik (*tensile strenght*, *elongasi* dan kekerasan), dan analisa sensoris (metode Skoring terhadap aroma, tekstur, warna dan *Hedonik test* terhadap tingkat kesukaan)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tepung jagung hasil modifikasi HMT dan *retrogradasi* diaplikasikan sebagai bahan pembuatan mie kering jagung dengan data fisik yang diperoleh sebagai berikut:

Sifat Fisik

Tabel 1. Hasil analisa Analisa mie jagung

No	Sampel	Kekerasan Gr/Cm ²	Tensile Strenght (N/mm ²)	Elongasi (%)
1	Kontrol	3,959 ^c	0,822 ^a	92,293 ^a
2	A1B1	3,853 ^b	0,989 ^{ab}	99,781 ^{ab}
3	A2B1	3,741 ^b	1,052 ^b	109,018 ^b
4	A3B1	2,997 ^a	1,189 ^c	121,062 ^c
5	A4B1	2,981 ^a	1,168 ^c	123,303 ^c
6	A1B2	3,862 ^b	0,925 ^a	99,938 ^{ab}
7	A2B2	3,908 ^{bc}	1,002 ^b	106,561 ^b
8	A3B2	3,903 ^{bc}	0,998 ^{ab}	100,018 ^b
9	A4B2	3,899 ^b	0,902 ^a	99,523 ^{ab}

Keterangan : Abjad yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata begitu juga sebaliknya.

Perlakuan Kontrol = tanpa perlakuan

A1B1 = Ka.HMT 18% dan retrogradasi 24 Jam

A2B1 = Ka.HMT 21% dan retrogradasi 24 Jam

A3B1 = Ka.HMT 24% dan retrogradasi 24 Jam

A3B1 = Ka.HMT 27% dan retrogradasi 24 Jam

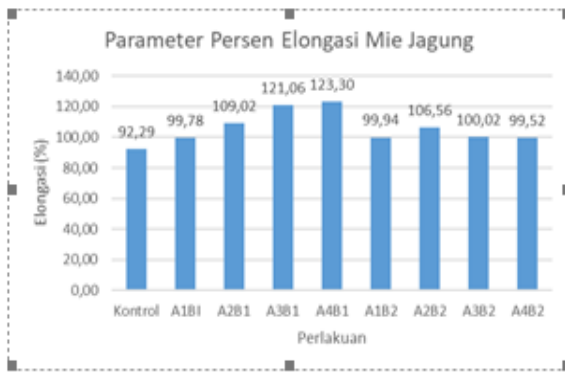
A1B2 = Ka.HMT 18% dan retrogradasi 48 Jam

A2B2 = Ka.HMT 21% dan retrogradasi 48 Jam

A3B2 = Ka.HMT 24% dan retrogradasi 48 Jam

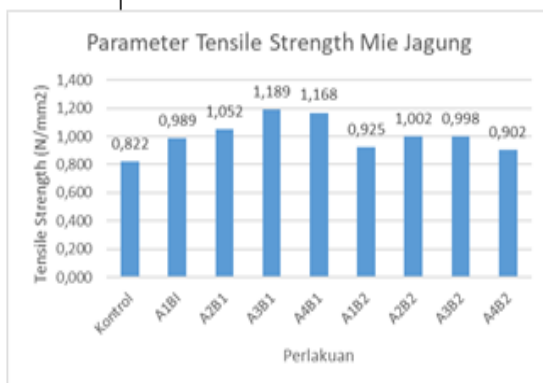
A4B2 = Ka.HMT 27% dan retrogradasi 48 Jam

Elongasi menunjukkan persen pertambahan panjang maksimum mi jagung yang mengalami tarikan sebelum putus dengan menggunakan alat *Teksture Analyzer*. Pada Tabel 1 terlihat bahwa Instant Noodle hasil dari DMRT 5% menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada analisa *elongasi*. Nilai *elongasi* yang lebih tinggi pada mie jagung hasil modifikasi dengan *retrogradasi 24 jam* disebabkan karena terbentuknya jaringan tiga dimensi yang lebih kuat pada pati yang telah mengalami modifikasi, sehingga memiliki ikatan yang lebih kuat (Whistler dan BeMiller, 2009). Sedangkan menurut Takahashi et al (2005) bahwa tingginya *elongasi* dan *tensile strenght* terjadi karena selama proses modifikasi terbentuk ikatan baru yang lebih kompleks antara amilosa pada bagian amorpous dengan amilopektin pada bagian kristalin, sehingga menghasilkan formasi kristalin baru yang memiliki ikatan lebih kuat dan rapat. Terbentuknya ikatan baru yang lebih kompleks ini diharapkan dapat meningkatkan kekompakan mie jagung sehingga tidak mudah putus dan lebih elastis setelah direhidrasi. Semakin lama waktu retrogradasi menyebabkan nilai *elongasi* semakin kecil berarti kemampuan mi jagung untuk memanjang semakin rendah karena lemahnya ikatan molekul dalam granula pati. hal ini juga dikarenakan proses retrogradasi dalam waktu lama ditunjukkan dengan rekristalisasi yang terjadi secara lambat pada bagian luar amilopektin (Daniel dan Weaver, 2000). Grafik Analisa Elongasi mie kering jagung modifikasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Elongasi Mie Kering Jagung Modifikasi

Tensile Strenght atau kuat tarik merupakan sifat fisik mie yang menunjukkan gaya maksimum untuk memutuskan mie masak dengan perlakuan mekanis berupa tarikan. Semakin kecil gaya yang diperlukan untuk memutuskan untaian mie menunjukkan kualitas mie yang semakin rendah karena mudah hancur selama pemasakan. Perlakuan lama waktu *retrogradasi* berpengaruh secara nyata terhadap *Tensile Strenght* mie masak. Semakin tinggi kadar air HMT (18%,21%,24% dan 27%) dengan lama *retrogradasi* 24 jam menunjukkan *Tensile Strenght* yang tinggi dibandingkan dengan lama *retrogradasi* 48 jam. Menurut Tan et.al. (2009), selama *retrogradasi* struktur pati membentuk gugus kristalin bersifat lebih kompak. Hal ini mempengaruhi kemampuan/kekuatan fisik mie terhadap pemasakan. Semakin lama *retrogradasi* *tensile strength* semakin kecil berhubungan dengan hilangnya kemampuan pati membentuk gugus kristalin amilosa dan amilopektin semakin melemah dan mengakibatkan penurunan kekompakan kristalin pati. Grafik Analisa *Tensile Strenght* mie kering jagung modifikasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Tensile Strenght Mie Kering Jagung Modifikasi

Kekerasan merupakan sifat yang berhubungan dengan kekuatan atau konsistensi gel yang terbentuk setelah diseduh. Modifikasi kadar air HMT dan Lama *Retrogradasi* memberikan hasil yang berbeda nyata. Hasil analisis menunjukkan kecenderungan semakin lama waktu *retrogradasi*, semakin besar nilai kekerasan. *Retrogradasi* pati selama pendinginan menyebabkan rantai pati menjadi stabil pada matriks gel. Hal ini menyebabkan gaya yang dibutuhkan untuk menghancurkan mie semakin besar seiring bertambahnya waktu *retrogradasi*. Menurut Tan, *et al.* (2009) menyebutkan bahwa sifat tekstur pada mie berupa kekerasan yang diuji menggunakan alat penguji tekstur berkorelasi positif terhadap lama waktu *retrogradasi*. Grafik analisa kekerasan Mie kering jagung modifikasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Kekerasan Mie Kering Jagung Modifikasi

Uji Organoleptik

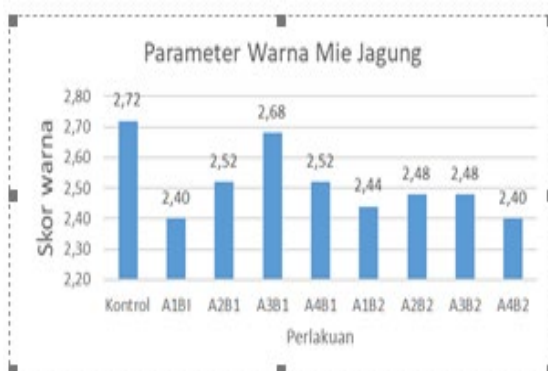
Pengujian organoleptik mie kering dilakukan dengan memberikan penilaian terhadap unsur-unsur mi kering yaitu warna, tekstur dan aroma serta uji tingkat kesukaan (*hedonik*) panelis terhadap produk secara keseluruhan. Pengujian ini dilakukan oleh 25 orang panelis yang terdiri dari 15 orang panelis pria dan 10 orang panelis wanita. Dari pengujian tersebut didapat hasil penilaian panelis yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Panelis terhadap parameter warna, tekstur, aroma dan hedonik.

Perlakuan	Warna	Tekstur	Aroma	Hedonik
Kontrol	2,72 ^a	4,64 ^a	2,32 ^a	5,80 ^a
A1B1	2,40 ^a	3,16 ^b	2,36 ^a	3,28 ^b
A2B1	2,52 ^a	2,48 ^c	2,48 ^a	1,96 ^c
A3B1	2,68 ^a	2,44 ^c	2,40 ^a	1,92 ^c
A4B1	2,52 ^a	2,40 ^c	2,44 ^a	2,04 ^c
A1B2	2,44 ^a	3,60 ^{bd}	2,24 ^a	3,16 ^b
A2B2	2,48 ^a	3,64 ^{bd}	2,20 ^a	2,96 ^b
A3B2	2,48 ^a	3,68 ^{bd}	2,28 ^a	3,16 ^b
A4B2	2,40 ^a	3,88 ^d	2,56 ^a	3,48 ^b

Keterangan : Abjad yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata begitu juga sebaliknya dengan uji LSD pada taraf 5%.

Skoring Warna Warna merupakan salah satu unsur terpenting pada makanan selain untuk menunjukkan bahan utama yang digunakan warna juga berfungsi sebagai penambah daya tarik konsumen. Uji sensoris terhadap warna mie kering menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini ditunjukkan dengan F hitung < dari F tabel 5% dan 1% dimana F hitung pada sampel sebesar 0,66 sedangkan F tabel pada sumber variasi panelis 5% dan 1% yaitu 1,99 dan 2,61. Grafik hasil pengujian sensoris warna mie kering jagung hasil modifikasi variasi kadar air HMT dan lama waktu *retrogadasi* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Uji Skoring Warna

Keterangan :

1. Kuning
2. Kuning keputihan
3. Putih kekuningan
4. Kuning kecoklatan
5. Coklat kekuningan

Berdasarkan hasil perhitungan dari rata – rata skor panelis terhadap warna mie kering dengan perlakuan perbedaan kadar air HMT dan lama waktu *retrogadasi* tepung jagung diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata dengan interval nilai 2,40 – 2,72 yang berarti warna mie kering jagung putih kekuningan.

Skoring Tekstur

Tekstur merupakan penilaian terpenting terhadap produk mie kering yang memiliki tekstur kemampuan daya elongasi yaitu kemampuan mie untuk memanjang dari ukuran awal pada saat menerima gaya tarikan. Semakin baik kemampuan elongasi mie kering maka kemampuan elastisitas mie juga akan baik sehingga mie tidak mudah putus. Tekstur mie kering yang terlalu kaku dan tidak elatis menyebabkan mie kering mudah putus dan kurang disukai.

Uji sensoris terhadap tekstur mie kering menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hal ini ditunjukkan dengan F hitung > dari F tabel 5% dan 1% dimana F hitung pada sampel sebesar 35,98 sedangkan F tabel pada sumber variasi panelis 5% dan 1% yaitu 1,99 dan 2,61. Grafik hasil pengujian sensoris tekstur mie kering jagung hasil modifikasi variasi kadar air HMT dan lama waktu *retrogadasi* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Uji Skoring Tekstur

Keterangan :

1. Sangat elastis
2. Elastis
3. Agak elastis
4. Agak mudah putus
5. Mudah putus

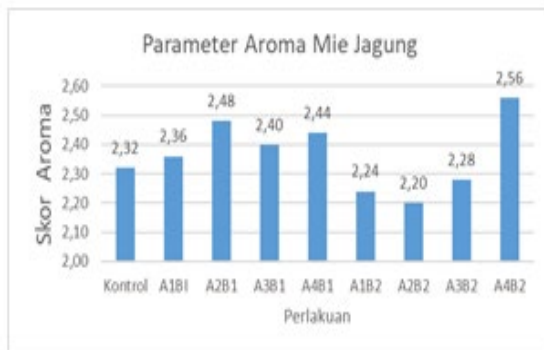
Berdasarkan hasil perhitungan LSD pada tekstur yang diperoleh dari rerata panelis terhadap mie kering dengan perlakuan perbedaan kadar air HMT dan lama waktu *retrogadasi* tepung jagung diperoleh pada

variasi kontrol yaitu 4,64 yang berarti tekstur mi kering mudah putus, pada variasi 18% (24 jam), 18% (48 jam), 21% (48 jam), 24% (48 jam) dan 27% (48 jam) diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata dengan interval nilai 3,16 – 3,88 yang berarti tekstur mi kering agak elastis hingga agak mudah putus dan pada variasi 21% (24 jam), 24% (24 jam) dan 27% (24 jam) diperoleh hasil yang tidak beda nyata dengan interval nilai 2,40 – 2,48 yang berarti tekstur mie kering elastis.

Skoring Aroma

Aroma merupakan unsur penting dalam produk mie kering. Aroma didapat dengan cara menganalisa hasil indra penciuman.. Aroma mie kering yang harum akan meningkatkan selera konsumen untuk mengkonsumsinya. Mie kering yang memiliki aroma akan lebih disukai daripada mie kering yang tidak memiliki aroma.

Uji sensoris terhadap aroma mie kering menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Hal ini ditunjukkan dengan F hitung < dari F tabel 5% dan 1% dimana F hitung pada sampel sebesar 0,71 sedangkan F tabel pada sumber variasi panelis 5% dan 1% yaitu 1,99 dan 2,61. Grafik hasil pengujian sensoris aroma mie kering variasi perbandingan kadar air HMT dan lama waktu *retrogadasi* tepung jagung dapat dilihat pada Gambar 6



Gambar 6. Grafik Uji Skoring Aroma

Keterangan :

1. Sangat beraroma jagung
2. Beraroma jagung
3. Cukup beraroma jagung
4. Sedikit beraroma jagung
5. Tidak beraroma jagung

Berdasarkan hasil perhitungan dari rata-rata skor panelis terhadap aroma mie kering dengan perlakuan perbedaan kadar air HMT dan lama

waktu *retrogadasi* tepung jagung diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata dengan interval nilai 2,20 – 2,56 yang berarti mie kering beraroma jagung.

Hedonik

Uji hedonik merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap mie kering secara keseluruhan yang mencakup warna, tekstur dan aroma dari mi kering. Uji hedonik terhadap tingkat kesukaan mie kering menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hal ini ditunjukkan dengan F hitung > dari F tabel 5% dan 1% dimana F hitung pada sampel sebesar 35,61 sedangkan F tabel pada sumber variasi panelis 5% dan 1% yaitu 1,99 dan 2,61. Grafik hasil pengujian sensoris tingkat kesukaan mie kering variasi perbandingan kadar air HMT dan lama waktu *retrogadasi* tepung jagung dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7. Grafik Uji Hedonik

Keterangan :

1. Sangat disukai
2. Disukai
3. Cukup disukai
4. Netral
5. Cukup tidak disukai
6. Tidak disukai
7. Sangat tidak disukai

Berdasarkan hasil perhitungan LSD yang diperoleh dari rerata panelis terhadap tingkat kesukaan mi kering dengan perlakuan perbedaan kadar air HMT dan lama waktu *retrogadasi* tepung jagung diperoleh pada variasi kontrol yaitu 5,80 yang berarti mie kering tidak disukai, pada variasi 18% (24 jam), 18% (48 jam), 21% (48 jam), 24% (48 jam) dan 27% (48 jam) diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata dengan interval nilai 2,96 – 3,48 yang berarti mie kering cukup disukai dan pada

variasi 21% (24 jam), 24% (24 jam) dan 27% (24 jam) diperoleh hasil yang tidak beda nyata dengan interval nilai 1,92 – 2,04 yang berarti mie kering disukai.

4. KESIMPULAN

Modifikasi tepung jagung dengan variasi kadar air HMT dan Lama waktu *Retrogradasi* menunjukkan hasil bahwa Semakin tinggi kadar air HMT dengan lama retrogradasi 24 jam terlihat bahwa kadar air 24 dan 27% dengan lama retrogradasi 24 jam menghasilkan nilai 1,92 – 2,04 yang berarti mie kering disukai, elongasi (121,062 dan 123,303%), Tensile Strength (1,189 dan 1,168 N/mm²), dan Kekerasan (2,997 dan 2,981 g/Cm²).

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Unit Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Politeknik Negeri Pontianak yang telah memfasilitasi kegiatan Penelitian ini melalui pendanaan DIPA jurusan Teknologi Pertanian 2019.

6. REFERENSI

AOAC, 2012. *Official Methodes of Analysis of the Association of Analytical Chemist*. 14th ed. AOAC Inc. Arlington. Virginia

Adebowale, K.O., and Lawal, O.S., 2005. *Microstructure, physicochemical properties and retrogradation behaviour of mucuna bean (Mucuna prupriens) starch on heat moisture treatment*. *Food Hydrocolloids*, 17, 265-272

Budiyah. 2004. *Pemanfaatan pati dan protein jagung (CGM) dalam pembuatan mi jagung instan*. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Collado, L.S., Mabesa, L.B., Oates C.G., and Corke, H., 2001. Bihon-type noodles from heat moisture treated Sweet Potato starch. *J. Food Science* Vol. 66, No.4, 604-609.

Daniel J. R. dan Weaver C. M. 2000. Carbohydrate: Functional Properties. Di dalam: Christen G. L. dan Smith J. S., editor. *Food Chemistry: Principles and Applications*. California: Science Technology System. 321-429.

Fadlillah, H. N. 2005. Verifikasi Formulasi Mi Jagung Instan dalam Rangka Penggandaan

Skala. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Gunaratne A, R Hoover. 2002. Effect of heat moisture treatment on the structure and physicochemical properties of tuber and root starches. *Carbohydrate Polymer* (49) : 425-437.

Juniawati. 2003. *Optimasi proses pengolahan mi jagung instan berdasarkan kajian preferensi konsumen*. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Lamria, M., dan Desdy H.G., 2014. *Perbaikan Karakteristik Pati Jagung Varietas Tipikal Unggulan Kalimantan Barat Dengan Heat Moisture Treatment Untuk Pembuatan Instant Starch*. Laporan Akhir Hibah Bersaing. Politeknik Negeri Pontianak.

Merdiyanti, A. 2008. Paket Teknologi Pembuatan Mi Kering dengan Memanfaatkan Bahan Baku Tepung Jagung. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor/

Putra SN. 2008. Optimalisasi Formula dan Proses Pembuatan Mie Jagung Dengan Metode Kalendering. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. IPB. Bogor.

Richana N, dan Suarni. 2007. Teknologi Pengolahan Jagung. In Sumarno *et al*. Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. P: 386-409

Sanabria, G.G.R., and Filho, F.F., 2008. *Physical-chemical and functional properties of maca root starch (Lepidium meyenii Walpers)*. *Food Chemistry*, 1-7

Sunarti, T.C., N. Richana., F. Kasim., Purwoko, A. Budiyanto., 2007. Karakterisasi Sifat Fisiko Kimia Tepung dan Pati Jagung Varietas Unggul Nasional dan Sifat Penerimaannya terhadap Enzim dan Asam. Departemen Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. IPBBogor.

Sun Q, Wang T, Xiong L dan Zhao Y. 2013. *The effect of heat moisture treatment on physicochemical properties of early indica rice*. *J of Food Chem*. 141(2):853-857.

- Suarni, O. Komalasari, dan Suwardi. 2001. Karakteristik tepung jagung. Beberapa Varietas/ Galur. Prosiding Seminar Regional Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Palu. Hlm 157-164.
- Suarni N A, Widowati S. 2007. Struktur, Komposisi, dan Nutrisi Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.
- Suarni, M. Aqil, and I.U. Firmansyah. 2008. Starch characterization of several maize varieties for industrial use in Indonesia. Proceeding of The 10 Asian. Regional Maize Workshop. p.7478.
- Suarni, I.U. Firmansyah, dan M. Aqil, 2013. Keragaman Mutu Pati Beberapa Varietas Jagung. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan Vol. 32 NO. 1 2013. *Balai Penelitian Tanaman Serealia*.
- Suryana, A, 2010. *Restra Badan Ketahanan Pangan 2010*. Badan Ketahanan Pangan. Jakarta.
- Tan, H.Z., Li, Z.G. dan Tan, B. 2009. *Starch noodles: history, classification, materials, processing, structure,*